

DERWENT-ACC-NO: 1998-450894

DERWENT-WEEK: 199839

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Optical recording medium - using
pigment which absorbs laser light, and metal reflective
layer.

PATENT-ASSIGNEE: MITSUI PETROCHEM IND CO LTD[MITC]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0341904 (December 20, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 10188338 A		July 21, 1998	
011	G11B	007/24	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 10188338A		N/A	
1996JP-0341904		December 20, 1996	

INT-CL (IPC): B41M005/26, C09B057/00 , G11B007/24

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10188338A

BASIC-ABSTRACT:

A recording layer contg. a pigment absorbing laser light is provided directly or through other layer on a substrate having a spiral-shaped group. A metal reflecting layer is provided directly or through other layer on the recording layer. An optical recording medium has the following: $P =$ greater than or equal to $0.66r$ and less than or equal to $0.89r$; $d_{\text{sub}} =$ greater than or equal to $0.12r$ and less than or equal to $0.20r$; and $n_{\text{abs}} =$ greater than or equal to

1.8 and less than or equal to 2.7. r = dia. of recording beam represented by λ divided by NA; λ (micronmetre) = recording wavelength; NA = numerical aperture of objective lens; P (micronmetre) = pitch of substrate group; d_{sub} (micronmetre) = depth of group; d_g (micronmetre) = film thickness of pigment of group portion of recording layer; d_l (micronmetre) = film thickness of pigment of land portion; n_{abs} = refractive index of recording layer at a wavelength of λ ; n_{sub} = refractive index of substrate. Optical phase difference (ΔT) = $2[n_{\text{sub}} \cdot d_{\text{sub}} + n_{\text{abs}}(d_l - d_g)]$ divided by λ ; ΔT = greater than or equal to 0.13 and less than or equal to 0.41; $d_g - d_l$ = less than or equal to d_{sub} . The pigment contained in the recording layer consists of a styryl pigment of formula (1).

Formula (1)-(1)-P

P = an atomic group consisting of an (un)substd. five-membered or six-membered ring contg. one nitrogen atom; Q = an atomic group consisting of an (un)substd. benzene ring or naphthalene ring bonded to the five-membered ring or the six-membered ring; R_1 - R_3 = 1-12C (un)substd. alkyl gps.; R_1 , and R_2 = may form a ring together with an amino gp.-bonded benzene ring; n = 1 or 2; X^- = a monovalent anion.

USE - The optical recording medium enables high-density recording.

ADVANTAGE - The optical recording medium has stable tracking in recording, and has good recording characteristics.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/2

TITLE-TERMS: OPTICAL RECORD MEDIUM PIGMENT ABSORB LASER
LIGHT METAL REFLECT
LAYER

DERWENT-CLASS: E23 G06 L03 P75 T03 W04

CPI-CODES: E25-E01; G06-A11; G06-C06; G06-D07; G06-F05;
L03-G04B;

EPI-CODES: T03-B01B1A; T03-B01D1; W04-C01B;

CHEMICAL-CODES:

Chemical Indexing M4 *01*

Fragmentation Code

B634 D013 D019 D621 D622 E600 E810 E899 F020 F021
F029 G013 G100 H103 H141 H181 H201 H7 H721 H724
H725 K0 L7 L721 M126 M134 M210 M211 M212 M213
M214 M215 M216 M220 M221 M222 M223 M224 M225 M226
M231 M232 M233 M240 M273 M281 M282 M283 M312 M313
M314 M315 M320 M321 M332 M341 M342 M343 M411 M412
M413 M510 M511 M512 M520 M521 M522 M530 M531 M540
M781 M903 M904 Q347 Q348 Q454 R043 W003 W030 W323
W334

Ring Index

01157 02712

Markush Compounds

199839-DID01-K 199839-DID01-U

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1998-136607

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-351802

PAT-NO: JP410188338A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10188338 A
TITLE: OPTICAL RECORDING MEDIUM
PUBN-DATE: July 21, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUZUKI, YUKO
UMEHARA, HIDEKI
TOKUHIRO, ATSUSHI
TANIGUCHI, YOSHITERU
SASAGAWA, TOMOYOSHI
HIROSE, SUMIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

mitsui chem inc

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08341904

APPL-DATE: December 20, 1996

INT-CL (IPC): G11B007/24, G11B007/24 , B41M005/26 ,
C09B057/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a DRAW type optical recording medium which is stable in tracking at the time of recording and enables high-density recording having good recording characteristics.

SOLUTION: This high-density optical recording medium has a recording layer contg. dyestuff to absorb laser beams on a substrate spirally formed with pregrooves and a reflection layer of a metal on this

recording layer. In such a case, a track pitch and groove depth are regulated with respect to the recording beam diameter (λ ; is a recording wavelength and NA is the numerical aperture of an objective lens) expressed by λ/NA . Further, the dyestuff included in the recording layer is formed of styryl dyestuff.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-188338

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G 1 1 B 7/24	5 1 6	G 1 1 B 7/24 5 1 6
	5 6 1	5 6 1 N
B 4 1 M 5/26		C 0 9 B 57/00 V
C 0 9 B 57/00		B 4 1 M 5/26 Y
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)		

(21) 出願番号 特願平8-341904

(22) 出願日 平成8年(1996)12月20日

(71) 出願人 000005887

三井化学株式会社
東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 鈴木 祐子

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

(72) 発明者 梅原 英樹

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

(72) 発明者 徳弘 淳

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【解決手段】 スパイラル状にプリグループが形成された基板上に、レーザー光を吸収する色素を含有する記録層、該記録層の上に金属の反射層を有する光記録媒体において、トラックピッチ及びグループ深さを λ/NA で表される記録ビーム径(λ は記録波長、 NA は対物レンズの開口数)に対して規定し、また記録層を含めた光学位相差を規定し、さらに記録層に含まれる色素がスチリル色素であることを特徴とする高密度光記録媒体。

【効果】 記録時のトラッキングが安定し、良好な記録特性を有した高密度記録が可能な追記型光記録媒体を提供する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スパイラル状にグルーブが形成された基板上に直接または他の層を介してレーザー光を吸収する色素を含有する記録層、該記録層の上に直接または他の層を介して金属の反射層を有する光記録媒体において、 λ/NA で表される記録ビームの径を r 〔ここで、 λ は記録波長(μm)、 NA は対物レンズの開口数を表す〕、基板のグルーブのピッチを P (μm)、グルーブの深さを d_{sub} (μm)、該記録層のグルーブ部の色素膜厚を d_g (μm)、ランド部の色素膜厚 d_l (μm)、波長 λ での記録層の屈折率を n_{abs} 、基板の屈折率を n_{sub} としたとき、下記式の関係を有し、

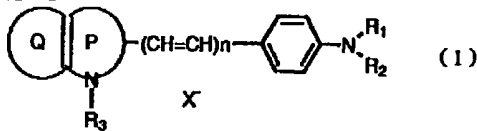
$$0.66r \leq P \leq 0.89r$$

$$0.12r \leq d_{sub} \leq 0.20r$$

$$1.8 \leq n_{abs} \leq 2.7$$

また、光学位相差(ΔT) $=2[n_{sub} \cdot d_{sub} + n_{abs}(d_l - d_g)]/\lambda$ が、 $0.13 \leq \Delta T \leq 0.41$ で、 $d_g - d_l \leq d_{sub}$ であり、且つ記録層に含有される色素が一般式(化1)で示されるスチリル色素であることを特徴とする高密度光記録媒体。

【化1】



〔式中、Pは1つの窒素原子を含む置換または無置換の5員環、または6員環からなる原子群を表し、Qは前記5員環または6員環に結合している無置換または置換ベンゼン環またはナフタレン環からなる原子群を表し、 $R_1 \sim R_3$ は炭素数1~12の無置換または置換アルキル基を表し、 R_1 、 R_2 はアミノ基が結合しているベンゼン環と環を形成しても良く、 n は1または2、 X^- は1価の陰イオンを表す。〕

【請求項2】 λ が $0.630 \sim 0.655 \mu m$ 、 NA が $0.58 \sim 0.70$ である請求項1記載の高密度光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、透明基板上に、色素を含有する記録層、反射層を有する光記録媒体で、特に高密度に記録可能な光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】色素を記録層とし、且つ反射率を大きくするため、記録層の上に金属の反射層を設けた記録可能な光記録媒体は、例えば、Optical Data Storage 1989 Technical Digest Series Vol.1 45(1989)に開示され、記録層にシアニン系色素やフクロシアニン系色素を用いた媒体はCD-R媒体として市場に供されている。これらの媒体は780nmの半導体レーザーで記録すること

が出来、且つ780nmの半導体レーザーを搭載している市販のCDプレーヤーやCD-ROMプレーヤーで再生できるという特徴を有する。

【0003】しかし、これらの媒体は650MB程度の容量しか持たず、デジタル動画等のように大容量の情報を記録するには記録時間が15分以下と短い。又、機器の小型化が進む状況に対応するために、従来の媒体を小型にすると容量が不足する。前記した従来のCD-R媒体は780nm前後の波長を有する半導体レーザーを用いて記録及び再生を行っていたが、最近630~655nmの半導体レーザーが開発され、より高密度の記録及び又は再生が可能となり、直径120mmの媒体に約2時間の高画質の動画を記録した光記録媒体がDVDとして開発されている。この媒体は4.7GB/面の記録容量を有するが、ビットを基板に転写して作られる再生専用の媒体である。最近、上記のような再生専用のDVDの記録容量に近い容量を有する記録可能な光記録媒体が求められている。

【0004】記録可能な媒体に於いて、記録容量を大きくするには記録レーザービームを小さくする必要がある。ビーム径は用いるレーザーの波長が短い程、又対物レンズの開口数(NA)が大きい程小さくなり高密度記録に好ましいが、現在の半導体レーザー技術やレンズのNAからは、ビーム径には限界がある。例えば、前記したDVDのビーム径は、従来のCDの場合に比較して記録密度の割には小さくない。従って、記録時には、CD-Rの場合と比較して、ビーム径に比してより小さなビットを正確に形成しなければならない。しかし、ビットの大きさが小さくなるほど、最短ビットの変調度が小さくなり、ジッターやエラーレートが大きくなるという問題点が生じる。そこで、記録時に変調度を犠牲にせず、細く小さなビットを正確に形成できる媒体が求められている。さらに、記録時のグルーブに沿ってレーザーを位置づかせるトラッキングの安定性を考慮すると、未記録のラジアルコントラスト(RC β)が0.05より大きいことが望まれる。また、短波長の光を吸収するトリメチンシアニン色素を用いた媒体が、特開平6-40162に開示されている。この特許には、高密度記録のための短波長レーザー光に記録感度を有する色素としてトリメチンシアニン色素が挙げられているに過ぎず、記録密度を大きくするための種々の条件に関して何ら開示されていない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、記録ビーム径、トラックピッチ、グルーブ形状及び色素の最適化を行い、記録ビーム径に対してトラックピッチを小さくしても、記録時のトラッキングが安定しており、従来より小さなビットを形成した際に良好な記録特性を有する高密度光記録媒体を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題

を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、記録ビーム径、トラックピッチ、グルーブ形状及び色素構造の最適化を行うことにより、記録ビーム径に対してトラックピッチを小さくしても、RCb値が適度の大きさに記録時のトラッキングが安定しており、従来より小さなビットを形成した際に変調度が大きく、ジッター、エラー率が良好な高密度光記録媒体が実現されることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】即ち、本発明は、①スパイラル状にグルーブが形成された基板上に直接または他の層を介してレーザー光を吸収する色素を含有する記録層、該記録層の上に直接または他の層を介して金属の反射層を有する光記録媒体において、 λ/NA で表される記録ビームの径を r 〔ここで、 λ は記録波長(μm)、 NA は対物レンズの開口数を表す〕、基板のグルーブのピッチを P (μm)、グルーブの深さを d_{sub} (μm)、該記録層のグルーブ部の色素膜厚を d_g (μm)、ランド部の色素膜厚 d_l (μm)、波長 λ での記録層の屈折率を n_{abs} 、基板の屈折率を n_{sub} としたとき、下記式の関係を有し、

$$0.66r \leq P \leq 0.89r$$

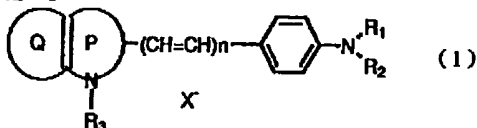
$$0.12r \leq d_{sub} \leq 0.20r$$

$$1.8 \leq n_{abs} \leq 2.7$$

また、光学位相差(ΔT)= $2[n_{sub} \cdot d_{sub} + n_{abs}(d_l - d_g)]/\lambda$ が、 $0.13 \leq \Delta T \leq 0.41$ で、 $d_g - d_l \leq d_{sub}$ であり、且つ記録層に含有される色素が下記一般式(1)(化2)で示されるスチリル色素であることを特徴とする高密度光記録媒体、② λ が $0.630 \sim 0.655 \mu m$ 、 NA が $0.58 \sim 0.70$ である前記①の高密度光記録媒体、に関するものである。

【0008】

【化2】



〔式中、Pは1つの窒素原子を含む置換または無置換の5員環、または6員環からなる原子群を表し、Qは前記5員環または6員環に結合している無置換または置換ベンゼン環またはナフタレン環からなる原子群を表し、 $R_1 \sim R_3$ は炭素数1~12の無置換または置換アルキル基を表し、 R_1 、 R_2 はアミノ基が結合しているベンゼン環と環を形成しても良く、 n は1または2、 X^- は1価の陰イオンを表す。〕

【0009】

【発明の実施の形態】本発明は、スパイラル状にグルーブが形成された基板上に直接または他の層を介してレーザー光を吸収する色素を含有する記録層、該記録層の上に直接または他の層を介して金属の反射層を有する光記

録媒体において、上記のような記録ビーム径、トラックピッチ、グルーブ形状及び色素構造の最適化を行うことにより、記録ビーム径に対してトラックピッチを小さくしても、RCb値が適度の大きさに記録時のトラッキングが安定しており、従来より小さなビットを形成した際に変調度が大きく、ジッター、エラー率が良好な高密度光記録媒体を提供するものである。

【0010】色素を記録層に用いた場合、スピンコート法により記録層を成膜することが出来る。グルーブを有する基板上に、スピンコート法で記録層を成膜した場合、通常、グルーブ部の記録層の膜厚は、グルーブ間(ランド)部の記録層の膜厚より厚くなる。一方、記録感度は、記録層の膜厚に依存し、特に記録層の上に金属の反射層を設けた媒体の場合は、この反射層へ熱が拡散し記録感度が低下する。記録層の膜厚が薄いほど、この熱拡散の影響を大きく受け感度が低下し易い。即ち、グルーブとランド部の記録感度に大きな差が生じる。それ故に記録レーザービームのビーム径が大きくても細いビットを形成することができる。しかし、いくら細いビットが記録できても、トラックピッチを小さく出来るわけではない。トラックピッチを無制限に小さくしても、再生する際のレーザービームの径が大きいと、変調度が小さくなるだけでなく、クロストークが大きくなり過ぎてジッターが悪化し再生できなくなる。

【0011】本発明によれば、再生時の変調度を犠牲にせずに、クロストークが小さく、ジッターが良好になるよう記録するには、 λ/NA で表される記録ビーム径を r とすると、トラックピッチ(P)を $0.66r \sim 0.89r$ にするのが好ましい。トラックピッチが $0.66r$ 未満の場合は、ジッター及びエラーレートが大きくなり好ましくなく、 $0.89r$ を越える場合は、半径方向の記録密度が大きくなり、目的の記録容量が得られない。

【0012】また、(図1)において、基板のグルーブ部分の深さを d_{sub} (μm)、記録層のグルーブ部の色素膜厚を d_g (μm)、ランド部の色素膜厚 d_l (μm)、波長 λ での記録層の屈折率を n_{abs} 、基板の屈折率を n_{sub} としたとき、変調度及びラジアルコントラストを十分に獲得するためには、 d_{sub} を $0.12r \sim 0.20r$ にすることが好ましい。さらに、グルーブ部の光学的距離(X_p)は、 $n_{abs} \cdot d_g$ であり、ランド部の光学的距離(X_l)は、 $n_{sub} \cdot d_{sub} + n_{abs} \cdot d_l$ であるから、基板側から波長 λ のレーザー光を照射した際、反射層3によりグルーブの部分とランド部分で反射されたレーザー光の光学的位相差〔 $\Delta T = 2(X_l - X_p)/\lambda$ 〕は、 $\Delta T = 2[n_{sub} \cdot d_{sub} + n_{abs}(d_l - d_g)]/\lambda$ (ただし、 $d_g - d_l \leq d_{sub}$ を満足する)と表され、この ΔT の範囲が $0.13 \sim 0.41$ であることが好ましい。すなわち、有機色素層は、記録レーザー光で分解、燃焼、変形等の変化を生じ、変化しない

ところとの反射率の差が信号の変調度となるため、この変調度を大きく獲得するためには、色素膜の光路長を十分取る必要がある。さらに加えて、未記録のラジアルコントラストを十分得るための光学位相差を考慮すると、上記の基板の深さおよび光学的位相差の条件を満足することが必要となる。グループの深さが0.12 μ m未満の場合は、変調度及びラジアルコントラストが小さくなり、ジッター特性も悪化する。0.20 μ mを超える場合は、反射率の低下および基板成形が困難になる。また、 ΔT が0.13未満の場合は、変調度及びラジアルコントラストが十分に得られず、0.41以上の場合は反射率の低下が生じる。

【0013】前記レーザー光の波長 λ において、記録層に必要な屈折率 n_{abs} は、1.8以上であり、且つ有機色素の特性を考慮すると2.7以下を満足することが好ましい。 n_{abs} が1.8より小さい値になると大きな反射率と信号変調度は得られず、正確な信号読み取りができなくなる。また、消衰係数 k_{abs} は0.04~0.20であることが好ましい。 k_{abs} が0.04より小さいと記録感度が著しく低下して現在の半導体レーザーの出力では記録が困難になり、0.20より大きいと正確な信号読み取りに必要な反射率が得られないだけでなく、再生光により信号が変化しやすくなる。

【0014】本発明に於いて、記録、再生の際のビーム径は、用いるレーザーの波長が短い程、又対物レンズの開口数(NA)が大きい程小さくなり高密度記録に好ましいが、装置の小型化や光学系を単純に出来る等の点、及装置の経済性の点から記録に利用できる高出力のレーザーとしては0.630~0.655 μ mの半導体レーザーが好ましく、0.630~0.640 μ mが最も好ましい。又レンズのNAは基板の厚み μ mや基板の傾きによる収差の点から0.70が限界である。

【0015】本発明の媒体は、透明な基板上に、少なくともレーザー光を吸収する色素を含有する記録層と、金属の反射層を有する。例えば、(図1)に示すような、基板1、記録層2、反射層3及び保護層4が順次積層している4層構造、または(図2)に示すような、基板1'、記録層2'、反射層3'が順次積層され、その上に接着層4'を介して基板5'が貼り合わされている構造を有するものがある。本発明の光記録媒体に於いて用いられる透明な基板としては、信号の記録や読み出しを行う光の透過率が85%以上で、且つ光学異方性の小さいものが好ましい。例えば、アクリル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン樹脂等の公知の樹脂基板が挙げられる。これらの基板は板状でもフィルム状でも良く、又その形状は円形でもカード状でも良い。これらの基板の表面には、記録位置を表すグループ及び/又はビットを有する。このようなグループやビットは、基板の成形時に付与するのが好ましいが、基板の上に紫外線硬化樹脂層を設けて付与することもできる。トラック(グ

ループ)ピッチ及びグループの深さは前記したが、グループの幅は0.25~0.37 μ m程度が好ましい。

【0016】本発明に於いては、記録層は色素を含有してなるが、この記録層に用いられる色素は、良好な記録感度、反射率、変調度を獲得するために重要な要素の一つである。その中でも特に変調度に対して、分解特性及び上述した光学的特性等の色素種の特性が大きく効く。高密度記録に際しては、同じ大きさのビットを形成した場合に、大きな変調度が得られ、且つしきい値特性に優れた色素が特に好ましく、この点から、一般式(1)に示されるスチリル色素が好ましい。

【0017】一般式(1)の置換基において、 $R_1 \sim R_3$ は直鎖または分岐のアルキル基、アルコキシアルキル基、アルコキシアルコキシアルキル基、アルコキシアルコキシアルコキシアルキル基、アルコキシカルボニルアルキル基、アルコキシカルボニルオキシアルキル基、アルコキシアルコキシカルボニルオキシアルキル基、ヒドロキシアルキル基、ヒドロキシアルコキシアルキル基、ヒドロキシアルコキシアルコキシアルキル基、シアノアルキル基、アシルオキシアルキル基、アシルオキシアルコキシアルキル基、アシルオキシアルコキシアルコキシアルキル基、ハロゲン化アルキル基、スルホンアルキル基、アルキルカルボニルアミノアルキル基、アルキルスルホンアミノアルキル基、スルホンアミドアルキル基、アルキルアミノアルキル基、アミノアルキル基、及びアルキルスルホンアルキル基等の中から選択される。

【0018】直鎖または分岐のアルキル基としては、炭素数1~12の炭化水素基で、ポリカーボネート、アクリル、エポキシ、ポリオレフィン基板等への塗布による加工性を考慮すれば、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、 iso -プロピル基、 n -ブチル基、 sec -ブチル基、 $tert$ -ブチル基、 n -ペンチル基、 iso -ペンチル基、2-メチルブチル基、1-メチルブチル基、 neo -ペンチル基、1,2-ジメチルプロピル基、1,1-ジメチルプロピル基、 $cyclo$ -ペンチル基、 n -ヘキシル基、4-メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、2-メチルペンチル基、1-メチルペンチル基、3,3-ジメチルブチル基、2,3-ジメチルブチル基、1,3-ジメチルブチル基、2,2-ジメチルブチル基、1,2-ジメチルブチル基、1,1-ジメチルブチル基、3-エチルブチル基、2-エチルブチル基、1-エチルブチル基、1,2,2-トリメチルブチル基、1,1,2-トリメチルブチル基、1-エチル-2-メチルプロピル基、 $cyclo$ -ヘキシル基、 n -ヘプチル基、2-メチルヘキシル基、3-メチルヘキシル基、4-メチルヘキシル基、5-メチルヘキシル基、2,4-ジメチルペンチル基、 n -オクチル基、2-エチルヘキシル基、2,5-ジメチルヘキシル基、2,5,5-トリメチルペンチル基、2,4-ジメチルヘキシル基、2,2,4-トリメチルペンチル基、 n -ノニル基、 n -デシル基、4-エチルオクチル基、4-エチル-4,5-メチルヘキシル基、 n -ウンデシル基、 n -ドデシル基、4-ブチルオクチル基、6,6-ジエチルオクチル基、3,5-ジメ

チルヘプチル基、2,6-ジメチルヘプチル基、2,4-ジメチルヘプチル基、2,2,5,5-テトラメチルヘキシル基、1-cycloペンチル-2,2-ジメチルプロピル基、1-cycloヘキシル-2,2-ジメチルプロピル基等が挙げられる。

【0019】アルコキシアルキル基としては、メトキシメチル基、エトキシメチル基、プロポキシメチル基、ブトキシメチル基、メトキシエチル基、エトキシエチル基、プロポキシエチル基、ブトキシエチル基、n-ヘキシロキシエチル基、4-メチルペントキシエチル基、1,3-ジメチルブトキシエチル基、2-エチルヘキシロキシエチル基、n-オクチロキシエチル基、3,5,5-トリメチルヘキシロキシエチル基、2-メチル-1-iso-プロピルプロポキシエチル基、3-メチル-1-iso-プロピルブチロキシエチル基、2-エトキシ-1-メチルエチル基、3-メトキシブチル基、3,3,3-トリフルオロプロポキシエチル基、3,3,3-トリクロロプロポキシエチル基などの炭素数2~12のものが挙げられる。

【0020】アルコキシアルコキシアルキル基の例としては、メトキシエトキシエチル基、エトキシエトキシエチル基、プロポキシエトキシエチル基、ブトキシエトキシエチル基、ヘキシロキシエトキシエチル基、1,2-ジメチルプロポキシエトキシエチル基、2-メトキシ-1-メチルエトキシエチル基、2-ブトキシ-1-メチルエトキシエチル基、2-(2'-エトキシ-1'-メチルエトキシ)-1-メチルエチル基、3,3,3-トリフルオロプロポキシエトキシエチル基、3,3,3-トリクロロプロポキシエトキシエチル基などが挙げられる。アルコキシアルコキシアルコキシアルキル基の例としては、メトキシエトキシエトキシエチル基、エトキシエトキシエトキシエチル基、ブトキシエトキシエトキシエチル基、2,2,2-トリフルオロエトキシエトキシエトキシエチル基、2,2,2-トリクロロエトキシエトキシエトキシエチル基などが挙げられる。

【0021】アルコキシカルボニルアルキル基の例としては、メトキシカルボニルメチル基、エトキシカルボニルメチル基、ブトキシカルボニルメチル基、メトキシカルボニルエチル基、エトキシカルボニルエチル基、ブトキシカルボニルエチル基、2,2,3,3-テトラフルオロプロポキシカルボニルメチル基、2,2,3,3-テトラクロロプロポキシカルボニルメチル基等が挙げられる。アルコキシカルボニルオキシアルキル基の例としては、メトキシカルボニルオキシエチル基、エトキシカルボニルオキシエチル基、ブトキシカルボニルオキシエチル基、2,2,2-トリフルオロエトキシカルボニルオキシエチル基、2,2,2-トリクロロエトキシカルボニルオキシエチル基などが挙げられる。アルコキシアルコキシカルボニルオキシアルキル基の例としては、メトキシエトキシカルボニルオキシエチル基、エトキシエトキシカルボニルオキシエチル基、ブトキシエトキシカルボニルオキシエチル基、2,2,2-トリフルオロエトキシエトキシカルボニルオキシエチル基、2,2,2-トリクロロエトキシエトキシカルボニルオ

キシエチル基などが挙げられる。

【0022】ヒドロキシアルキル基の例としては、2-ヒドロキシエチル基、4-ヒドロキシエチル基、2-ヒドロキシ-3-メトキシプロピル基、2-ヒドロキシ-3-クロロプロピル基、2-ヒドロキシ-3-エトキシプロピル基、3-ブトキシ-2-ヒドロキシプロピル基、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル基、2-ヒドロキシプロピル基、2-ヒドロキシブチル基などが挙げられる。ヒドロキシアルコキシアルキル基の例としては、ヒドロキシエトキシエチル基、2-(2'-ヒドロキ-1'-メチルエトキシ)-1-メチルエチル基、2-(3'-フルオロ-2'-ヒドロキシプロポキシ)エチル基、2-(3'-クロロ-2'-ヒドロキシプロポキシ)エチル基などが挙げられ、ヒドロキシアルコキシアルコキシアルキル基の例としては、ヒドロキシエトキシエトキシエチル基、[2'-(2'-ヒドロキ-1'-メチルエトキシ)-1'-メチルエトキシ]エトキシエチル基、[2'-(2'-フルオロ-1'-ヒドロキシエトキシ)-1'-メチルエトキシ]エトキシエチル基、[2'-(2'-クロロ-1'-ヒドロキシエトキシ)-1'-メチルエトキシ]エトキシエチル基などが挙げられる。

【0023】シアノアルキル基の例としては、2-シアノエチル基、4-シアノブチル基、2-シアノ-3-メトキシプロピル基、2-シアノ-3-クロロプロピル基、2-シアノ-3-エトキシプロピル基、3-ブトキシ-2-シアノプロピル基、2-シアノ-3-フェノキシプロピル基、2-シアノプロピル基、2-シアノブチル基などが挙げられる。アシルオキシアルキル基の例としては、アセトキシエチル基、プロピオニルオキシエチル基、ブチリルオキシエチル基、1-エチルペンチルカルボニルオキシエチル基、2,4,4-トリメチルペンチルカルボニルオキシエチル基、3-フロロブチリルオキシエチル基、3-クロロブチリルオキシエチル基などが挙げられ、アシルオキシアルコキシアルキル基の例としては、アセトキシエトキシエチル基、プロピオニルオキシエトキシエチル基、1-エチルペンチルカルボニルオキシエトキシエチル基、2-フルオロプロピオニルオキシエトキシエチル基、2-クロロプロピオニルオキシエトキシエチル基などが挙げられ、アシルオキシアルコキシアルコキシアルキル基の例としては、アセトキシエトキシエトキシエチル基、プロピオニルオキシエトキシエトキシエチル基、バネリルオキシエトキシエトキシエチル基、2-フルオロプロピオニルオキシエトキシエトキシエチル基、2-クロロプロピオニルオキシエトキシエトキシエチル基などが挙げられる。

【0024】ハロゲン化アルキル基の例としては、クロルメチル基、クロルエチル基、2,2,2-トリフルオロエチル基、トリフルオロメチル基、ブロムメチル基、ヨウ化メチル基などが挙げられる。スルホンアルキル基の例としては、スルホンメチル基、スルホンエチル基、スルホンプロピル基などが挙げられる。アルキルカルボニルアミノアルキル基の例としては、メチルカルボニルアミノ

エチル基、エチルカルボニルアミノエチル基、プロピルカルボニルアミノエチル基、シクロヘキシルカルボニルアミノエチル基などが挙げられる。アルキルスルホンアミノアルキル基の例としては、メチルスルホンアミノエチル基、エチルスルホンアミノエチル基、プロピルスルホンアミノエチル基などが挙げられる。スルホンアミドアルキル基の例としては、スルホンアミドメチル基、スルホンアミドエチル基、スルホンアミドプロピル基などが挙げられる。

【0025】アルキルアミノアルキル基の例としては、N-メチルアミノメチル基、N,N-ジメチルアミノメチル基、N,N-ジエチルアミノメチル基、N,N-ジプロピルアミノメチル基、N,N-ジブチルアミノメチル基、などが挙げられる。アミノアルキル基の例としては、アミノメチル基、アミノエチル基、アミノプロピル基などが挙げられる。アルキルスルホンアルキル基の例としては、メチルスルホンメチル基、エチルスルホンメチル基、ブチルスルホンメチル基、メチルスルホンエチル基、エチルスルホンエチル基、ブチルスルホンエチル基、2,2,3,3-テトラフルオロプロピルスルホンメチル基、2,2,3,3-テトラクロロプロピルスルホンメチル基などが挙げられる。

【0026】置換または未置換のアルケニル基の例としては、上記に挙げたアルキル基と同様な置換基を有するアルケニル基であり、好ましくは、プロペニル基、1-ブテニル基、iso-ブテニル基、1-ペンテニル基、2-ペンテニル基、2-メチル-1-ブテニル基、3-メチル-1-ブテニル基、2-メチル-2-ブテニル基、2,2-ジシアノビニル基、2-シアノ-2-メチルカルボキシビニル基、2-シアノ-2-メチルスルホンビニル基などの低級アルケニル基が挙げられる。置換または未置換のアラルキル基の例としては、上記に挙げたアルキル基と同様な置換基を有するアラルキル基であり、好ましくは、ベンジル基、ニトロベンジル基、シアノベンジル基、ヒドロキシベンジル基、メチルベンジル基、トリフルオロメチルベンジル基、ナフチルメチル基、ニトロナフチルメチル基、シアノナフチルメチル基、ヒドロキシナフチルメチル基、メチルナフチルメチル基、トリフルオロメチルナフチルメチル基などが挙げられる。置換または未置換のアリール基の例としては、上記に挙げたアルキル基と同様な置換基を有するアリール基であり、好ましくは、フェニル基、ニトロフェニル基、シアノフェニル基、ヒドロキシフェニル基、メチルフェニル基、トリフルオロメチルフェニル基、ナフチル基、ニトロナフチル基、シアノナフチル基、ヒドロキシナフチル基、メチルナフチル基、トリフルオロメチルナフチル基などが挙げられる。

【0027】1つの窒素原子を含む置換または無置換の5員環、または6員環からなる原子群Pとしては、オキサゾール、チアゾール環、セレナゾール環、ピロール環、ピリジン環、イミダゾール環等が挙げられる。また、環Pに、環Qのように無置換または置換ベンゼン環

またはナフタレン環が結合しても良い。その具体例としてはベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、ベンゾセレナゾール環、ナフトセレナゾール環、ベンゾピロール環、ナフトピロール環、ベンゾピリジン環、ナフトピリジン環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、等が挙げられる。PまたはQが形成するベンゼン環またはナフタレン環は置換基を有していても良い。置換基の具体例としてはフッ素、塩素、臭素、ヨウ素等のハロゲン、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基等が挙げられる。また、Xとしてはハロゲンイオン、過塩素酸イオン、ホスホニウムイオン、スルフォニウムイオン、1重項酸素クエンチャーとして知られている金属ジチオール錯体陰イオン等の1価の陰イオンが挙げられる。これらの化合物の一部は市販されているものである。

【0028】本発明に於いては、基板の上に直接又は無機系又は有機系の下引き層を介して前記した色素を含有する記録層を設ける。該記録層を設ける方法は、例えば、スピンコート法、浸漬法、スプレー法、蒸着法等があるが、スピンコート法が好ましい。スピンコート法で成膜する際の塗布溶剤としては、基板へのダメージを与えない溶剤であれば特に限定されない。好ましい溶剤としては、例えば、エチルアルコール、プロピルアルコール、ブチルアルコール、フルフリルアルコール、エチレングリコールモノメチルエーテル、テトラフルオロプロパノール等のアルコール系溶剤が挙げられる。また、色素の側鎖に非極性基をつければ、アルコール系溶媒よりも、極性の低いヘキサンなどの脂肪族炭化水素系溶剤やジブチルエーテルのようなエーテル系溶剤などの使用も可能である。なお、これらの溶剤は単独で使用しても良いし、2種類以上の溶剤を混合して用いても良い。

【0029】記録層を成膜する際に、必要に応じて、バインダーを併用することもできる。好ましいバインダーとしては、ニトロセルロース、酢酸セルロース、ケトン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルブチラール、ポリカーボネート、ポリオレフィン等が挙げられる。又、記録特性などの改善のために、他の色素を添加することもできる。記録層の膜厚は、変調度や反射率に影響するが、本発明に於いては、グループ上の膜厚で40nm~300nm、好ましくは60nm~200nmである。記録層を基板の上に成膜する際に、基板の耐溶剤性や反射率、記録感度等を改良するために、基板の上に無機物やポリマーからなる層を設けても良い。

【0030】本発明に於いては、反射率、変調度等の特性を改良するために、前記した色素を含有する記録層と反射層の間に光干渉層を設けることもできる。光干渉層を形成する材料としては、無機誘電体、ポリマーや色素等が挙げられる。本発明に於いては、前記記録層の上に反射層を設けるが、反射層としては、金、銀、アルミニ

ウム、銅、白金等の金属やこれらの金属を含有する合金を用いられるが、反射率や耐久性の点から金、アルミニウム、銀やこれらの金属を主成分とする合金が好ましい。反射層の膜厚は、通常、40nm~300nm、好ましくは60nm~200nmである。反射層を成膜する方法は、例えば、真空蒸着、スパッタ法、イオンプレーティング法等が挙げられる。

【0031】本発明に於いては、対物レンズの開口数が大きいために、収差を小さくするため、基板の厚みは0.5~0.8mm程度が好ましい。この際、媒体の強度や機械特性の向上のために、接着剤を用いて2枚を貼り合わせてもよい。貼り合わせに当たっては、反射層上に保護層を成膜することなしに、又は保護層を成膜した後、貼り合わせることができる。保護層としては、紫外線硬化性アクリル樹脂、紫外線硬化性エポキシ樹脂、シリコン系ハードコート樹脂等が用いられる。又、貼り合わせの際の接着剤としては紫外線硬化性アクリル樹脂、紫外線硬化性エポキシ樹脂、ホットメルト接着剤等が用いられる。このようにして得られた本発明の光記録媒体は、レーザー光を記録層に集束することにより、ビーム径の割にははるかに高密度に記録や再生を行うことが出来る。記録する際の信号としては、例えば、CDやDVD等に用いられている変調信号が本発明の効果を達成する上で好ましい。

【0032】

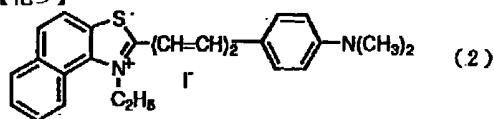
【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明の実施の様態はこれにより限定されるものではない。

実施例1

厚さ0.6mm、直径120mmのスパイラル状のグルーブ（深さ150nm、ピッチ0.74μm）を有する射出成形ポリカーボネート基板のグルーブを有する面に、この樹脂基板を回転させながら、式（2）（化3）で表されるスチリル色素1、すなわち、2-[4-(4-ジメチルアミノ)フェニル]-1,3-ブタジエニル-1-エチルナフト[1,2-d]チアゾリウムヨード（株式会社日本感光色素研究所製、NK-376）の3.5重量%の2,2,3,3-テトラフルオロ-1-プロパノール溶液を滴下し、スピコートして、色素からなる記録層を成膜した（グルーブ膜厚130nm、ランド膜厚45nm）。なお、635nmにおける色素の屈折率 n_{abs} は2.3、基板の屈折率 n_{sub} は1.6であった。

【0033】

【化3】



【0034】この記録層の上に、反射層として厚さ80nmの金薄膜をスパッターにより成膜した後、この反射層の

上に紫外線硬化接着剤を塗布した。この接着剤の上に前記したのと同じ0.6mmの基板を重ね合わせ、高速でスピコートした後、紫外線を照射して貼り合わせた光記録媒体を製作した。この光記録媒体をターンテーブルに乗せ、3.5m/sの線速で回転させながら、635nmの発振波長を有する半導体レーザーと、NAが0.6の対物レンズからなる光ヘッドを搭載したパルステック工業製光ディスク評価装置（DDU-1000）及びKENWOOD製EFMエンコーダーを用いて、レーザービームを基板を通してグルーブ上の記録層に集束するように制御しながら、記録レーザーパワーを変化させながら最短ビット長が0.44μmのEFM変調信号を記録した後、同じ装置を用いてレーザー出力を0.5mWにして記録した信号の読み出しを行った。尚、読み出す際はイコライゼーション処理を施した。記録パワーが9.0mWのレーザー出力の時に最もエラーレートが小さく（最適記録パワー）、バイトエラーレートは 5×10^{-4} 、その際のジッターは、ビットの立ち上がりも立ち下がりもチャンネルビットクロックの8.5%であった。未記録部の反射率は56%、最短ビットの変調度（ $(I_3/I_{top}) = [(3T \text{ 信号の最大強度}) - (3T \text{ 信号の最小強度})] / (11T \text{ 信号の最大強度})$ ）は21%であり、良好な記録、再生ができた。又、再生波形には殆ど歪は観測されなかった。未記録のRCbは0.07であり、トラッキングは安定にかかった。なお、エラーレートはケンウッド社製CDデコーダー（DR3552）を用いて計測し、RCbは以下の式により求めた。

$$RCb = 2(I_l - I_g) / (I_l + I_g)$$

I_l : 未記録ランド反射電位

I_g : 未記録グルーブ反射電位

また、この場合の d_{sub} は0.14r、 P_t は0.70r、 ΔT は0.14であった。

【0035】実施例2~4及び比較例1~3

実施例1に於いて、第1表（表1、表2）に示すグルーブ形状の基板を用いる以外は実施例1と同じ方法で媒体を作り、評価した。用いた色素は式（3）（化4）で表される色素2、すなわち4-[4-(4-ジメチルアミノ)フェニル]-1,3-ブタジエニル-1-エチルキノリウムヨード（株式会社日本感光色素研究所製、NK-526）、式（4）（化4）で表される色素3、すなわち2-[2-(4-(ジメチルアミノ)フェニル)エチル]-3-エチルベンゾセリナゾリウムヨード（株式会社日本感光色素研究所製、NK-1055）である。また、比較例では、前記色素1、式（5）（化4）で表される色素4、すなわち1-エチル-2-[5-(1-エチルナフト[1,2-d]チアゾール-2(1H)-イリデン)-1,3-ペンタジエチル]ナフト[1,2-d]チアゾリウムヨード（株式会社日本感光色素研究所製、NK-2409）、式（6）（化4）で表される色素5、すなわち1-エチル-4-[5-(1-エチル-4(1H)-キノリニリデ

ン) - 1, 3-ペンタジエチル] キノリニウムヨーダイ
ド(株式会社日本感光色素研究所製、NK-114

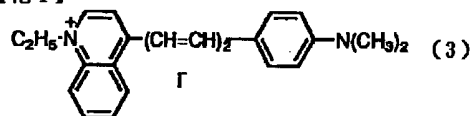
【0037】

【表1】

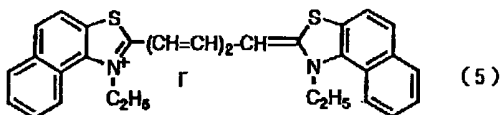
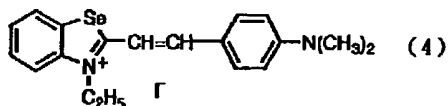
4)、式(7)(化4)で表される色素6、すなわち1
-エチル-2-[3-(1-エチル-2(1H)-キノ
リニリデン)-1-プロベニル]キノリニウムヨーダイ
ド(株式会社日本感光色素研究所製、NK-3)等を用
いた。結果は、第2表(表3)にまとめた。第2表から
明らかなように、本発明の実施例に於いては極めて良好
な記録、再生が出来たが、比較例に於いては、最短ピッ
トの変調度(I_3/I_{top})が小さく、エラーレート及びジッ
ターは大きく、良好な記録、再生ができなかった。な
お、比較例では、ラジアルコントラスト(RCb)が小さい
ため、記録時のトラッキングが不安定なものがあつた。

【0036】

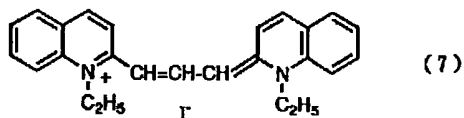
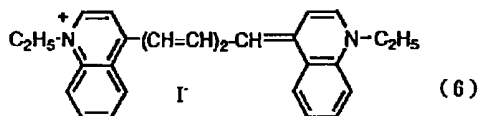
【化4】



20



30



第1表

		色素	トラック ピッチ (μm)	グループ 深さ(nm)	P	d _{sub}
実 施 例	2	2	0.74	180	0.70 r	0.17 r
	3	3	0.80	180	0.76 r	0.17 r
	4	3	0.80	150	0.76 r	0.14 r
比 較 例	1	1	0.74	100	0.70 r	0.10 r
	2	4	0.80	230	0.76 r	0.22 r
	3	5	0.71	150	0.67 r	0.17 r
	4	1	0.69	150	0.65 r	0.17 r
	5	6	0.71	150	0.67 r	0.17 r

【0038】

* * 【表2】

第1表 (つづき)

		n _{abs}	d _l (nm)	d _g (nm)	ΔT
実 施 例	2	2.3	60	130	0.39
	3	2.1	40	120	0.37
	4	2.1	35	110	0.26
比 較 例	1	2.2	60	100	0.21
	2	1.3	55	160	0.73
	3	1.2	40	120	0.45
	4	2.2	50	120	0.27
	5	2.8	35	110	0.10

【0039】

* * 【表3】

第2表

		RCb	I ₃ /I _{top} (%)	エラ ー レ ー ト	ジ ッ タ ー レ ー ト (%)
実 施 例	2	0.07	23	4×10^{-4}	7.6
	3	0.08	24	6×10^{-4}	8.6
	4	0.07	25	5×10^{-4}	8.2
比 較 例	1	0.01	16	4×10^{-2}	16.1
	2	0.11	13	6×10^{-3}	15.0
	3	0.06	測定不能	測定不能	測定不能
	4	0.10	20	8×10^{-3}	16.0
	5	0.11	反射低い	測定不能	測定不能

【0040】実施例5～7及び比較例6

★以外は、実施例1と同じ方法で媒体を作り評価した。な

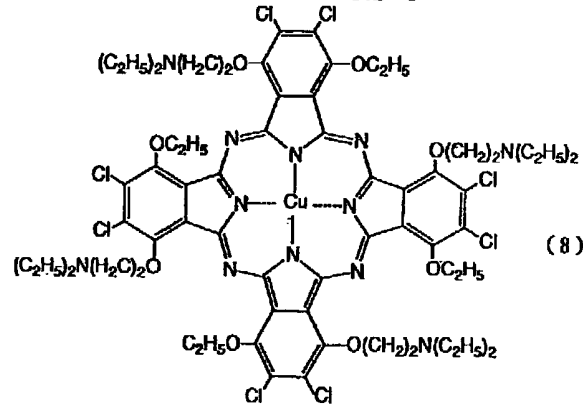
トラックピッチ0.8 μm 、深さ 150nmの基板を用いる★50 お、比較例6では式(8)(化5)で表される色素7の

フタロシアニンを用いた。評価は3.5m/sの線速で回転させながら、633nmの発振波長を有する半導体レーザーと、NAが0.63の対物レンズからなる光ヘッドを搭載したパルステック工業製光ディスク評価装置(DDU-1000)を用いる以外は、実施例1と同様に行った。また、この場合の d_{sub} は0.15r、Pは0.80rであり、色素膜厚及び ΔT は第3表(表4)にまとめた。評価結果*

*は第4表(表5)にまとめた。第4表から明らかなように、本発明の実施例に於いては極めて良好な記録、再生が出来たが、比較例6に於いては反射率は低く、信号波形は汚く、最短ビットの変調度(I_3/I_{top})、ジッターは測定が不可能であった。

【0041】

【化5】



(8)

【0042】

※20※【表4】

表3

	化合物	n _{abs}	d _l (nm)	d _g (nm)	ΔT
実施例5	1	2.3	40	95	0.36
6	2	2.3	35	100	0.29
7	3	2.1	45	130	0.19
比較例6	6	1.2	45	110	0.50

【0043】

★ ★【表5】

表4

	RCb	I ₃ /I _{top} (%)	エラー レート	ジッター (%)
実施例5	0.09	26	3×10 ⁻⁴	7.8
6	0.08	25	4×10 ⁻⁴	8.4
7	0.06	22	6×10 ⁻⁴	9.0
比較例6	0.18	測定不可	1	—

【0044】実施例8

実施例1と同じ方法で媒体を作り評価した。評価は3.5m/sの線速で回転させながら、633nmの発振波長を有する半導体レーザーと、NAが0.68の対物レンズからなる光ヘッドを搭載したパルステック工業製光ディスク評価装置(DDU-1000)を用いる以外は、実施例1と同様に行った。このときの d_{sub} は0.14r、Pは0.74rで☆50

☆あり、グレーブ膜厚130nm、ランド膜厚45nm、 ΔT は0.14だった。記録パワーが8.5mWのレーザー出力のときエラーレートが小さく、バイトエラーレートは6.5×10⁻⁴、またその際のジッターはチャンネルビットクロックの9.2%であった。未記録部の反射率は54%、最短ビットの変調度が20%であり、良好な記録、再生ができた。また、再生波形には殆ど歪は観測されなかった。

【0045】

【発明の効果】本発明に於いては、基板上に少なくとも色素を含有する記録層、反射層を有してなる光記録媒体に於いて、トラックピッチ及びグルーブ深さを λ/NA で表される記録ビーム径(λ は記録波長、NAは対物レンズの開口数)に対しての規定、記録層を含めた光学位相差の規定、さらには色素種の限定をすることにより、記録時のトラッキングが安定しており、良好な記録特性を有した高密度記録が可能な光記録媒体が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光記録媒体の層構成を示す断面構造図

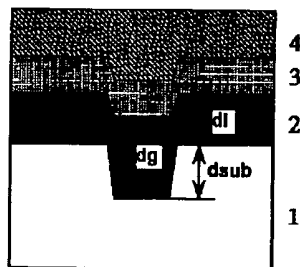
【図2】本発明の光記録媒体の層構成を示す断面構造図

【符号の説明】

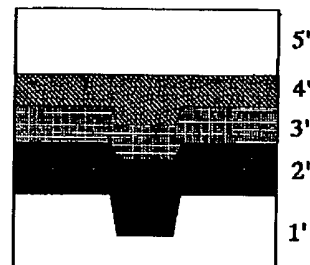
- 1: 基板
2: 記録層
3: 反射層
4: 保護層
1': 基板
2': 記録層
3': 反射層
4': 接着層
5': 基板

10

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 谷口 義輝
神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

(72)発明者 笹川 知由
神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

(72)発明者 広瀬 純夫
神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] On a transparence substrate, this invention is the optical recording medium which has a record layer containing coloring matter, and a reflecting layer, and relates to an optical recording medium especially recordable on high density.

[0002]

[Description of the Prior Art] The recordable optical recording medium which prepared the metaled reflecting layer on the record layer in order to use coloring matter as a record layer and to enlarge a reflection factor is for example, Optical Data Storage 1989 Technical. It is indicated by Digest Series Vol.1 45 (1989) and the commercial scene is presented with the medium which used cyanine system coloring matter and phthalocyanine system coloring matter for the record layer as a CD-R medium. These media are 780nm. It can record with semiconductor laser and is 780nm. It has the description that it is reproducible with the CD player and CD-ROM player of marketing which carries semiconductor laser.

[0003] However, these media For having only the capacity of about 650MB but recording mass information like a digital animation, chart lasting time is as short as 15 or less minutes. Moreover, since it corresponds to the situation that the miniaturization of a device progresses, if the conventional medium is made small, capacity runs short. said CD-R medium of the former carried out although record and playback were performed using the semiconductor laser which has the wavelength around 780nm -- recently 630-655nm semiconductor laser develops -- having -- more -- record of high density -- and -- or -- playback is possible -- becoming -- diameter The optical recording medium which recorded the high-definition animation of about 2 hours on the 120mm medium is developed as a DVD. Although this medium has the storage capacity of 4.7GB/page, it is a medium only for playbacks which imprints a pit to a substrate and is made. The recordable optical recording medium which has the capacity near [recently] the storage capacity of DVD only for the above playbacks is called for.

[0004] In a recordable medium, for enlarging storage capacity, it is necessary to make a record laser beam small. Although a beam diameter becomes so small that the numerical aperture (NA) of an objective lens is so large that the wavelength of the laser to be used is short and is desirable to high density record, there is a limitation in a beam diameter from NA of a current semiconductor laser technique or a lens. For example, the beam diameter of the above mentioned DVD is not small considering recording density as compared with the case of the conventional CD. Therefore, at the time of record, a smaller pit must be correctly formed as compared with a beam diameter as compared with the case of CD-R. However, the trouble that the modulation factor of the shortest pit becomes small and a jitter and an error rate become large arises, so that the magnitude of a pit becomes small. Then, the medium which can form a thin small pit correctly is called for, without sacrificing a modulation factor at the time of record. Furthermore, when the stability of ***** or **** tracking is taken into consideration for laser along with the groove at the time of record, it is desired for non-recorded radial contrast (RCb) to be larger than 0.05. Moreover, the medium using the TORIMECHIN cyanine dye

which absorbs the light of short wavelength is JP,6-40162,A. It is indicated. TORIMECHIN cyanine dye is mentioned to this patent as coloring matter which has record sensibility in the short-wavelength-laser light for high density record -- **** -- it does not pass and is not indicated at all about the various conditions for enlarging recording density.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Even if the purpose of this invention performs optimization of a record beam diameter, a track pitch, a groove configuration, and coloring matter and makes a track pitch small to a record beam diameter, when its tracking at the time of record is stable and it forms a pit smaller than before, it is to offer the high density optical recording medium which has a good recording characteristic.

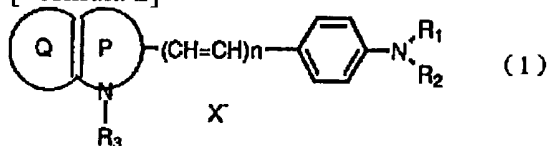
[0006]

[Means for Solving the Problem] As a result of repeating examination wholeheartedly that the above-mentioned technical problem should be solved, this invention persons by performing optimization of a record beam diameter, a track pitch, a groove configuration, and coloring matter structure Even if it makes a track pitch small to a record beam diameter, the tracking at the time of record is stable in magnitude with a moderate RCb value. It came to complete a header and this invention for a modulation factor being large when a pit smaller than before is formed, and a high density optical recording medium with good jitter and error rate being realized.

[0007] Namely, the record layer containing the coloring matter with which this invention absorbs laser light through direct or other layers on the substrate with which the groove was formed in the shape of a ** spiral, the path of a record beam expressed with λ/NA in the optical recording medium which has a metaled reflecting layer through direct or other layers on this record layer -- r -- [-- here The pitch of the groove of the] and the substrate with which λ expresses record wavelength (micrometer) and NA expresses the numerical aperture of an objective lens P (micrometer), the depth of a groove -- the coloring matter thickness of the groove section of d_{sub} (micrometer) and this record layer -- the refractive index of d_g (micrometer), the coloring matter thickness d_l (micrometer) of a land, and the record layer in wavelength λ -- the refractive index of n_{abs} and a substrate -- n_{sub} **, when it carries out the relation of the following type -- having -- $0.66 \leq P \leq 0.89$, $0.12 \leq d_{sub} \leq 0.20$, $1.8 \leq n_{abs} \leq 2.7$ -- again $2[n_{sub} \text{ and } d_{sub} + n_{abs}] (d_l - d_g)/\lambda$ Optical phase contrast (**T) = by $0.13 \leq **T \leq 0.41$ $d_g - d_l \leq d_{sub}$ it is -- and the high density optical recording medium characterized by being styryl coloring matter in which the coloring matter contained in a record layer is shown by the following general formula (1) and (** 2) -- ** It is related with the high density optical recording medium of the aforementioned ** whose λ is 0.630-0.655 micrometers and whose NA(s) are 0.58-0.70.

[0008]

[Formula 2]



P expresses among [type the atomic group which consists of five membered-rings which are not permuted [the permutation containing one nitrogen atom, or], or six membered-rings. Q expresses the atomic group which consists of no permuting, the permutation benzene ring, or the naphthalene ring combined with said five membered-rings or six membered-rings. R1 -R3 no permuting or the permutation alkyl group of carbon numbers 1-12 -- expressing -- R1 and R2 the benzene ring and the ring which the amino group has combined -- you may form -- n -- 1 or 2, and X- A univalent anion is expressed.]

[0009]

[Embodiment of the Invention] In the optical recording medium which has a metaled reflecting layer through direct or other layers on the record layer containing the coloring matter with which this

invention absorbs laser light through direct or other layers on the substrate with which the groove was formed in the shape of a spiral, and this record layer By performing optimization of the above record beam diameters, a track pitch, a groove configuration, and coloring matter structure Even if it makes a track pitch small to a record beam diameter, when the tracking at the time of record is stable in magnitude with a moderate RCB value and a pit smaller than before is formed, a modulation factor is large, and a jitter and an error rate offer a good high density optical recording medium.

[0010] When coloring matter is used for a record layer, a record layer can be formed with a spin coat method. When a record layer is formed with a spin coat method on the substrate which has a groove, the thickness of the record layer of the groove section usually becomes thicker than the thickness of the record layer of the section between grooves (land). On the other hand, in the case of the medium by which especially record sensibility prepared the metaled reflecting layer on the record layer depending on the thickness of a record layer, heat is spread to this reflecting layer and record sensibility falls. Receptacle sensibility tends to fall the effect of this thermal diffusion greatly, so that the thickness of a record layer is thin. That is, a big difference arises in the record sensibility of a groove and a land. So, a thin pit can be formed even if the beam diameter of a record laser beam is large. However, however a thin pit may be recordable, a track pitch cannot necessarily be made small. Even if it makes a track pitch small without any restriction, when the path of the laser beam at the time of reproducing is large, a cross talk becomes large too much and it becomes impossible a modulation factor not only to become small, but to get worse and reproduce a jitter.

[0011] In order to record [that a cross talk is small and a jitter becomes good, without sacrificing the modulation factor at the time of playback, and], when the record beam diameter expressed with λ/NA is set to r according to this invention, it is desirable to set a track pitch (P) to $0.66r-0.89r$. When a track pitch is under $0.66r$, a jitter and an error rate become large, preferably, when exceeding $0.89r$, radial recording density does not become large and the target storage capacity is not obtained.

[0012] moreover, (drawing 1) -- setting -- the depth of the groove part of a substrate -- the coloring matter thickness of the groove section of d_{sub} (micrometer) and a record layer -- the refractive index of d_g (micrometer), the coloring matter thickness d_l (micrometer) of a land, and the record layer in wavelength λ -- the refractive index of n_{abs} and a substrate -- n_{sub} ** -- when it carries out, in order to fully gain a modulation factor and RAJIARUKONTORASUTO -- d_{sub} It is desirable to make it $0.12r-0.20r$. Furthermore, the optical distance (X_p) of the groove section n_{abs} and d_g it is -- the optical distance (X_l) of a land n_{sub} and $d_{sub}+n_{abs}$, and d_l it is -- since, when the laser light of wavelength λ is irradiated from a substrate side The optical phase contrast [$**T=2(X_l-X_p)/\lambda$] of laser light reflected by the reflecting layer 3 in the part and land part of a groove It is expressed $**T=2[n_{sub} \text{ and } d_{sub}+n_{abs}] (d_l-d_g)/\lambda$ (however, $d_g-d_l \leq d_{sub}$ is satisfied), and the range of this $**T$ is $0.13-0.41$. That is, an organic-coloring-matter layer needs to take the optical path length of the coloring matter film enough, in order to gain this modulation factor greatly, since change of decomposition, combustion, deformation, etc. is produced with record laser light and the difference of the reflection factor not changing serves as a modulation factor of a signal. Furthermore, in addition, when the optical phase contrast for acquiring non-recorded radial contrast enough is taken into consideration, it is necessary to satisfy the depth of the above-mentioned substrate, and the conditions of optical phase contrast. When the depth of a groove is under $0.12r$, a modulation factor and radial contrast become small, and a jitter property also gets worse. 0. When exceeding $20r$, a fall and substrate shaping of a reflection factor become difficult. Moreover, when $**T$ is less than 0.13 , a modulation factor and radial contrast are not fully acquired, but when it is 0.41 or more, decline in a reflection factor arises.

[0013] It sets on the wavelength λ of said laser light, and is the refractive index n_{abs} required for a record layer. It is 1.8 or more, and when the property of organic coloring matter is taken into consideration, it is desirable to satisfy 2.7 or less. n_{abs} When it becomes a value smaller than 1.8 , a big reflection factor and a signal modulation factor are not obtained, but an exact signal readout becomes impossible. Moreover, extinction coefficient k_{abs} It is desirable that it is $0.04-0.20$. k_{abs} If smaller than 0.04 , record sensibility will fall remarkably, record will become difficult with the output of current

semiconductor laser, and if larger than 0.20, a reflection factor required for exact signal reading is not only obtained, but a signal will become easy to change with playback light.

[0014] Although it becomes so small that the numerical aperture (NA) of an objective lens is so large that the wavelength of the laser which uses the beam diameter in the case of record and playback in this invention is short and is desirable to high density record, as laser of the high power which can use a miniaturization and optical system of equipment for record from points, like it can do simply and the point of the economical efficiency of *****, 0.630-0.655-micrometer semiconductor laser is desirable, and 0.630-0.640 micrometers is the most desirable. Moreover, 0.70 is a limitation from the point of the aberration according [NA of a lens] to the inclination of the thickness nonuniformity of a substrate, or a substrate.

[0015] The medium of this invention has a record layer containing the coloring matter which absorbs laser light at least on a transparent substrate, and a metaled reflecting layer. For example, there are 4 layer structures in which the substrate 1 as shown in (drawing 1), the record layer 2, the reflecting layer 3, and the protective layer 4 are carrying out the laminating one by one or (drawing 2) substrate 1' as shown, and a thing with the structure where the laminating of record layer 2' and reflecting layer 3' is carried out one by one, and substrate 5' is stuck through glue line 4' on it. As a transparent substrate used in the optical recording medium of this invention, the permeability of the light which performs record and read-out of a signal is 85% or more, and the small thing of an optical anisotropy is desirable. For example, well-known resin substrates, such as acrylic resin, polycarbonate resin, and polyolefin resin, are mentioned. The shape of tabular or a film has as these substrates, and a card-like is [the configuration may be circular or] sufficient as it. It has the groove and/or pit which express a record location with the front face of these substrates. Although giving at the time of shaping of a substrate is desirable as for such a groove and a pit, they can also prepare and give an ultraviolet-rays hardening resin layer on a substrate. Although a truck (groove) pitch and the depth of a groove were described above, the width of face of a groove has desirable about 0.25-0.37 micrometers.

[0016] In this invention, although a record layer comes to contain coloring matter, the coloring matter used for this record layer is one of the important elements, in order to gain good record sensibility, a reflection factor, and a modulation factor. The property of coloring matter kinds, such as a decomposition property and an optical property mentioned above, is greatly effective to a modulation factor also especially in it. When the pit of the same magnitude is formed on the occasion of high density record, especially the coloring matter that the big modulation factor was obtained and was excellent in the threshold property is desirable, and the styryl coloring matter shown in a general formula (1) from this point is desirable.

[0017] It sets to the substituent of a general formula (1), and is R1 -R3. A straight chain or the alkyl group of branching, An alkoxyalkyl group, an alkoxy alkoxyalkyl group, an alkoxy alkoxy alkoxyalkyl group, An alkoxy carbonyl alkyl group, an alkoxy carbonyloxyalkyl group, An alkoxy alkoxy carbonyloxyalkyl group, a hydroxyalkyl radical, A hydroxy alkoxyalkyl group, a hydroxy alkoxy alkoxyalkyl group, A cyano alkyl group, an acyloxy alkyl group, an acyloxy alkoxyalkyl group, An acyloxy alkoxy alkoxyalkyl group, an alkyl halide radical, It is chosen from a sulfone alkyl group, an alkyl carbonylamino alkyl group, an alkyl sulfone amino alkyl group, a sulfonamide alkyl group, an alkylamino alkyl group, an amino alkyl group, an alkyl sulfone alkyl group, etc.

[0018] As a straight chain or an alkyl group of branching, it is the hydrocarbon group of carbon numbers 1-12. If the workability by spreading to a polycarbonate, an acrylic, epoxy, a polyolefine substrate, etc. is taken into consideration A methyl group, an ethyl group, n-propyl group, an iso-propyl group, n-butyl, sec-butyl, t-butyl, n-pentyl radical, an iso-pentyl radical, 2-methylbutyl radical, 1-methylbutyl radical, a neo-pentyl radical, 1, 2-dimethyl propyl group, 1 and 1-dimethyl propyl group, a cyclo-pentyl radical, n-hexyl group, 4-methyl pentyl radical, 3-methyl pentyl radical, 2-methyl pentyl radical, 1-methyl pentyl radical, 3, and 3-dimethyl butyl, 2, 3-dimethyl butyl, 1, 3-dimethyl butyl, 2, and 2-dimethyl butyl, 1, 2-dimethyl butyl, 1 and 1-dimethyl butyl, 3-ethyl butyl, 2-ethyl butyl, 1-ethyl butyl, 1 and 2, 2-trimethyl butyl, 1 and 1, 2-trimethyl butyl, 1-ethyl -2 - A methylpropyl radical, a cyclo-hexyl group, n-heptyl radical, 2-methyl hexyl group, 3-methyl hexyl group, 4-methyl hexyl group, 5-methyl hexyl group, 2, 4-

dimethyl pentyl radical, n-octyl radical, A 2-ethylhexyl radical, 2, 5-dimethyl hexyl group, 2 and 5, a 5-trimethyl pentyl radical, 2, 4-dimethyl hexyl group, 2 and 2, a 4-trimethyl pentyl radical, n-nonyl radical, n-decyl group, 4-ethyl octyl radical, 4-ethyl - 4 Five - Methyl hexyl group, n-undecyl radical, n-dodecyl, 4-butyl octyl radical, 6, and 6-diethyl octyl radical, 3, 5-dimethyl heptyl radical, 2, 6-dimethyl heptyl radical, 2, 4-dimethyl heptyl radical, A 2, 2, 5, and 5-tetramethyl hexyl group, 1-cyclo-pentyl - 2 Two - A dimethyl propyl group, 1-cyclo-hexyl - 2 Two - A dimethyl propyl group etc. is mentioned.

[0019] As an alkoxyalkyl group, a methoxymethyl radical, an ethoxy methyl group, A propoxy methyl group, a butoxy methyl group, a methoxy ethyl group, an ethoxyethyl radical, A propoxy ethyl group, a butoxy ethyl group, an n-hexyloxy ethyl group, 4-methyl pentoxy ethyl group, 1, 3-dimethyl butoxy ethyl group, 2-ethylhexyloxy ethyl group, n-octyloxy ethyl group, 3, 5, and 5-trimethylhexyl oxy-ethyl group, 2-methyl-1-iso - Propyl propoxy ethyl group, 3-methyl-1-iso - A propyl butyloxy ethyl group, 2-ethoxy -1 - The thing of the carbon numbers 2-12, such as a methylethyl radical, 3-methoxy butyl, 3 and 3, 3-trifluoro propoxy ethyl group, 3 and 3, and 3-TORIKURORO propoxy ethyl group, is mentioned.

[0020] As an example of an alkoxy alkoxyalkyl group A methoxy ethoxyethyl radical, an ethoxy ethoxyethyl radical, a propoxy ethoxyethyl radical, A butoxy ethoxyethyl radical, a hexyloxy ethoxyethyl radical, 1, 2-dimethyl propoxy ethoxyethyl radical, 2-methoxy -1 - A methylethoxy ethyl group, 2-butoxy - 1 - Methylethoxy ethyl group, 2-(2' - ethoxy -1'-methylethoxy)-1-methylethyl radical, 3 and 3, and 3-trifluoro propoxy ethoxyethyl radical, 3 and 3, and 3-TORIKURORO propoxy ethoxyethyl radical etc. is mentioned. As an example of an alkoxy alkoxy alkoxyalkyl group, methoxyethoxy ethoxyethyl radical, ethoxy ethoxy ethoxyethyl radical, butoxyethoxy ethoxyethyl radical, 2 and 2, and 2-trifluoroethoxy ethoxy ethoxyethyl radical, 2 and 2, and 2-TORIKURORO ethoxy ethoxy ethoxyethyl radical etc. is mentioned.

[0021] As an example of an alkoxy carbonyl alkyl group, a methoxy carbonylmethyl radical, ethoxy carbonylmethyl radical, butoxy carbonylmethyl radical, methoxy carbonylethyl radical, ethoxy carbonylethyl radical, butoxy carbonylethyl radical, 2, 2 and 3, and 3-tetrafluoro propoxy carbonylmethyl radical, 2, 2 and 3, and 3-tetra-chloro propoxy carbonylmethyl radical etc. is mentioned. As an example of an alkoxy carbonyloxyalkyl group, a methoxycarbonyloxy ethyl group, an ethoxycarbonyloxy ethyl group, a butoxycarbonyloxy ethyl group, 2 and 2, 2-trifluoroethoxy carbonyloxy ethyl group, 2 and 2, 2-TORIKUROROETOKISHIKARUBONIRUOKISHIERU radical, etc. are mentioned. As an example of an alkoxy alkoxy carbonyloxyalkyl group, methoxyethoxy carbonyloxy ethyl group, ethoxy ethoxycarbonyloxy ethyl group, butoxyethoxy carbonyloxy ethyl group, 2 and 2, 2-trifluoroethoxy ethoxycarbonyloxy ethyl group, 2 and 2, and 2-TORIKURORO ethoxy ethoxycarbonyloxy ethyl group etc. is mentioned.

[0022] As an example of a hydroxyalkyl radical, it is 2-hydroxyethyl radical, 4-hydroxyethyl radical, and 2-hydroxy. - It is 3. - A methoxy propyl group, 2-hydroxy - 3 - A chloropropyl radical, 2-hydroxy - 3 - An ethoxy propyl group, 3-butoxy - 2 - A hydroxypropyl radical, 2-hydroxy - 3 - A phenoxy propyl group, 2-hydroxypropyl radical, 2-hydroxy butyl, etc. are mentioned. As an example of a hydroxy alkoxyalkyl group A hydroxy ethoxyethyl radical, 2-(2' - HIDOROKI -1'-methylethoxy)-1 - Methylethyl radical, 2 - (3' - fluoro -2'-hydroxy propoxy) Ethyl group, 2 - (3' - chloro -2'-hydroxy propoxy) An ethyl group etc. is mentioned. As an example of a hydroxy alkoxy alkoxyalkyl group A hydroxy ethoxy ethoxyethyl radical and [2'-(2' - HIDOROKI -1'-methylethoxy)-1'-methylethoxy] Ethoxyethyl radical, [2'-(2' - fluoro -1'-hydroxy ethoxy)-1'-methylethoxy] An ethoxyethyl radical and [2'-(2' - chloro -1'-hydroxy ethoxy)-1'-methylethoxy] An ethoxyethyl radical etc. is mentioned.

[0023] As an example of a cyano alkyl group, they are 2-cyano ethyl group, 4-cyano butyl, and 2-cyano. - It is 3. - A methoxy propyl group, 2-cyano - 3 - A chloropropyl radical, 2-cyano - 3 - An ethoxy propyl group, 3-butoxy - 2 - A cyano propyl group, 2-cyano - 3 - A phenoxy propyl group, 2-cyano propyl group, 2-cyano butyl, etc. are mentioned. As an example of an acyloxy alkyl group, an acetoxyl ethyl group, a propionyloxy ethyl group, A butyryloxy ethyl group, 1-ethyl pentyl carbonyloxy ethyl group, A 2, 4, and 4-trimethyl pentyl carbonyloxy ethyl group, 3-FUROORO butyryloxy ethyl group, 3-chloro butyryloxy ethyl group etc. is mentioned. As an example of an acyloxy alkoxyalkyl group An acetoxyl ethoxyethyl radical, a propionyloxy ethoxyethyl radical, 1-ethyl pentyl carbonyloxy ethoxyethyl radical,

2-fluoro propionyloxy ethoxyethyl radical, 2-chloro propionyloxy ethoxyethyl radical etc. is mentioned. As an example of an acyloxy alkoxy alkoxyalkyl group An acetoxy ethoxy ethoxyethyl radical, a propionyl oxyethoxy ethoxyethyl radical, A valeryloxy ethoxy ethoxyethyl radical, 2-fluoro propionyloxy ethoxy ethoxyethyl radical, 2-chloro propionyloxy ethoxy ethoxyethyl radical, etc. are mentioned.

[0024] As an example of an alkyl halide radical, the Krol methyl group, the Krol ethyl group, 2 and 2, 2-trifluoro ethyl group, a trifluoromethyl radical, a bromine methyl group, a methyl-iodide radical, etc. are mentioned. As an example of a sulfone alkyl group, a sulfone methyl group, a sulfone ethyl group, a sulfone propyl group, etc. are mentioned. As an example of an alkyl carbonylamino alkyl group, a methyl carbonylamino ethyl group, an ethyl carbonylamino ethyl group, a propylcarbonyl aminoethyl radical, a cyclohexyl carbonyl aminoethyl radical, etc. are mentioned. As an example of an alkyl sulfone amino alkyl group, a methyl sulfone aminoethyl radical, an ethyl sulfone aminoethyl radical, a propyl sulfone aminoethyl radical, etc. are mentioned. As an example of a sulfonamide alkyl group, a sulfonamide methyl group, a sulfonamide ethyl group, a sulfonamide propyl group, etc. are mentioned. [0025] As an example of an alkylamino alkyl group, N-methylamino methyl group, N, and N-dimethyl aminomethyl radical, N, and N-diethyl aminomethyl radical, N, and N-dipropyl aminomethyl radical, N, and N-JIBURU aminomethyl radical etc. is mentioned. As an example of an amino alkyl group, an aminomethyl radical, an aminoethyl radical, an aminopropyl radical, etc. are mentioned. As an example of an alkyl sulfone alkyl group, a methyl sulfone methyl group, ethyl sulfone methyl group, butyl sulfone methyl group, methyl sulfone ethyl group, ethyl sulfone ethyl group, butyl sulfone ethyl group, 2, 2 and 3, and 3-tetrafluoro propyl sulfone methyl group, 2, 2 and 3, and 3-tetra-chloropropyl sulfone methyl group etc. is mentioned.

[0026] As an example of the alkenyl radical which is not permuted [a permutation or] It is the alkenyl radical which has the alkyl group mentioned above and the same substituent. Preferably A propenyl radical, 1-butenyl group, an iso-butenyl group, 1-pentenyl radical, 2-pentenyl radical, 2-methyl -1 - A butenyl group, 3-methyl -1 - Butenyl group, 2-methyl -2 - Butenyl group, 2, and 2-dicyanovinyl radical, 2-cyano - 2 - A methyl carboxyl vinyl group, 2-cyano - 2 - Low-grade alkenyl radicals, such as a methyl sulfone vinyl group, are mentioned. As an example of the aralkyl radical which is not permuted [a permutation or], it is the alkyl group mentioned above and the aralkyl radical which has the same substituent, and benzyl, a nitrobenzyl radical, cyano benzyl, a hydroxybenzyl radical, a methylbenzyl radical, a trifluoro methylbenzyl radical, a naphthyl methyl group, a nitro naphthyl methyl group, a cyano naphthyl methyl group, a hydroxy naphthyl methyl group, a methyl naphthyl methyl group, a trifluoromethyl naphthyl methyl group, etc. are mentioned preferably. As an example of the aryl group which is not permuted [a permutation or], it is the alkyl group mentioned above and the aryl group which has the same substituent, and a phenyl group, a nitrophenyl group, a cyanophenyl radical, a hydroxyphenyl radical, a methylphenyl radical, a trifluoro methylphenyl radical, a naphthyl group, a nitro naphthyl group, a cyano naphthyl group, a hydroxy naphthyl group, a methyl naphthyl group, a trifluoromethyl naphthyl group, etc. are mentioned preferably.

[0027] As an atomic group P which consists of five membered-rings which are not permuted [the permutation containing one nitrogen atom, or], or six membered-rings, oxazole, a thiazole ring, a selenazole ring, a pyrrole ring, a pyridine ring, an imidazole ring, etc. are mentioned. Moreover, no permuting, the permutation benzene ring, or a naphthalene ring may combine with Ring P like Ring Q. As the example, a benzo oxazole ring, a naphth oxazole ring, a benzothiazole ring, a naphth thiazole ring, a benzoselenazole ring, a naphthoselenazole ring, a benzo pyrrole ring, a naphth pyrrole ring, a benzo pyridine ring, a naphthopyridine ring, a benzimidazole ring, a naphth imidazole ring, etc. are mentioned. The benzene ring or the naphthalene ring which P or Q forms may have the substituent. As an example of a substituent, halogens, such as a fluorine, chlorine, a bromine, and iodine, an alkyl group, an alkoxy group, an alkylthio group, an aryl group, an aryloxy group, an aryl thio radical, etc. are mentioned. Moreover, as X, univalent anions, such as halogen ion, perchloric acid ion, phosphonium ion, sulfonium ion, and a metal dithiol complex anion known as a 1-fold term oxygen quencher, are mentioned. Some of these compounds are marketed.

[0028] In this invention, the record layer containing the coloring matter described above through the under-coating layer of a direct or inorganic system or an organic system is prepared on a substrate. Although the approach of preparing this record layer has a spin coat method, dip coating, a spray method, vacuum deposition, etc., its spin coat method is desirable. It will not be limited especially if it is the solvent which does not give the damage to a substrate as a spreading solvent at the time of forming membranes with a spin coat method. As a desirable solvent, alcohols solvents, such as ethyl alcohol, propyl alcohol, butyl alcohol, furfuryl alcohol, ethylene glycol monomethyl ether, and tetrafluoro propanol, are mentioned, for example. Moreover, if a nonpolar group is attached to the side chain of coloring matter, use of aliphatic hydrocarbons, such as a polar low hexane, an ethers solvent like dibutyl ether, etc. is also more possible than an alcoholic system solvent. In addition, these solvents may be used independently, and may mix and use two or more kinds of solvents.

[0029] In case a record layer is formed, a binder can also be used together if needed. As a desirable binder, a nitrocellulose, cellulose acetate, ketone resin, acrylic resin, a polyvinyl butyral, a polycarbonate, polyolefine, etc. are mentioned. Moreover, other coloring matter can also be added for improvements, such as a recording characteristic. although the thickness of a record layer influences a modulation factor and a reflection factor -- this invention -- setting -- the thickness on a groove -- 40nm - 300nm -- desirable -- 60nm - 200nm it is . In case a record layer is formed on a substrate, in order to improve the solvent resistance of a substrate, a reflection factor, record sensibility, etc., the layer which consists of an inorganic substance or a polymer may be prepared on a substrate.

[0030] In this invention, in order to improve the property of a reflection factor, a modulation factor, etc., an optical interference layer can also be prepared between the record layer containing the above mentioned coloring matter, and a reflecting layer. An inorganic dielectric, a polymer, coloring matter, etc. are mentioned as an ingredient which forms an optical interference layer. In this invention, although the alloy which contains metals and these metals, such as gold, silver, aluminum, copper, and platinum, as a reflecting layer although a reflecting layer is prepared on said record layer is used, the alloy which uses gold, aluminum, silver, and these metals as a principal component from the point of a reflection factor or endurance is desirable. the thickness of a reflecting layer -- usually -- 40nm - 300nm -- desirable -- 60nm - 200nm it is . As for the approach of forming a reflecting layer, vacuum deposition, a spatter, the ion plating method, etc. are mentioned.

[0031] It is the thickness of a substrate in order to make aberration small in this invention, since the numerical aperture of an objective lens is large. 0.5-0.8mm Extent is desirable. Under the present circumstances, for improvement in the reinforcement of a medium, or a mechanical characteristic, adhesives are used and two sheets may be stuck. It can stick, after forming a protective layer, without forming a protective layer on a reflecting layer in lamination. As a protective layer, ultraviolet-rays hardenability acrylic resin, an ultraviolet-rays hardenability epoxy resin, silicone system rebound ace court resin, etc. are used. Moreover, as adhesives at the time of sticking, ultraviolet-rays hardenability acrylic resin, an ultraviolet-rays hardenability epoxy resin, hot melt adhesive, etc. are used. Thus, the optical recording medium of obtained this invention can perform record and playback considering a beam diameter far by converging laser light on a record layer at high density. It is desirable when the modulating signal used for CD, DVD, etc. attains the effectiveness of this invention as a signal at the time of recording, for example.

[0032]

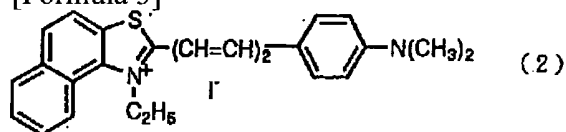
[Example] Hereafter, although an example explains this invention concretely, thereby, the mode of operation of this invention is not limited.

Example 1 thickness 0.6mm, diameter Making the field which has the groove of the injection-molding polycarbonate substrate which has the groove (depth 150nm, pitch 0.74micrometer) of the shape of a 120mm spiral rotate this resin substrate the styryl coloring matter 1 expressed with a formula (2) and (** 3), i.e., 2-[4-[4-dimethylamino phenyl] 1 and 3-swine dieny]-1-ethyl [1 and 2-naphth d] thiazolium iodide, (made in a Japan, Inc. sensitizing dye lab --) 3.5 of NK-376 2, 2 and 3 of weight %, 3-tetrafluoro -1 - The spin coat of the propanol solution was dropped and carried out, and the record layer which consists of coloring matter was formed (groove thickness 130nm, 45nm of land thickness). in addition,

635nm Refractive index nabs of the coloring matter which can be set Refractive index nsub of 2.3 and a substrate 1.6 it was .

[0033]

[Formula 3]



[0034] After forming a golden thin film with a thickness of 80nm by the sputter as a reflecting layer on this record layer, ultraviolet curing adhesives were applied on this reflecting layer. The 0.6 samemm as having described above on these adhesives After carrying out the spin coat of the substrate at superposition and a high speed, the optical recording medium which irradiates ultraviolet rays and was stuck was manufactured. Putting this optical recording medium on a turntable, and rotating it with the linear velocity of 3.5 m/s 635nm NA is [the semiconductor laser which has oscillation wavelength, and] 0.6. The Pulstec Industrial optical disk evaluation equipment (DDU-1000) and KENWOOD which carried the optical head which consists of an objective lens Make EFM An encoder is used. Controlling a laser beam to converge on the record layer on a groove through a substrate The shortest pit length is 0.44 micrometers, changing record laser power. EFM After recording a modulating signal, the same equipment is used, and it is 0.5mW about a laser output. The signal which recorded by carrying out was read. In addition, IKORAI ZESHON processing was performed when reading. Record power is 9.0mW. An error rate is the smallest (the optimal record power), and, as for 5×10^{-4} and the jitter in that case, the time of being a laser output was [the cutting tool error rate of the standup of a pit or falling] 8.5 % of a channel bit clock. 56%, the modulation factor $(I_3/I_{top} = [(the\ maximum\ reinforcement\ of\ 3T\ signal) - (the\ minimum\ reinforcement\ of\ 3T\ signal)] / (the\ maximum\ reinforcement\ of\ 11T\ signal))$ of the shortest pit is 21%, and good record and playback of the reflection factor of the non-Records Department were completed. Moreover, distortion was hardly observed by the playback wave. Non-recorded RCB is 0.07 and tracking started stability. In addition, the error rate was measured using CD decoder (DR3552) by Kenwood Corp., and calculated RCB by the following formulas.

$RCb = 2(I_l - I_g) / (I_l + I_g)$

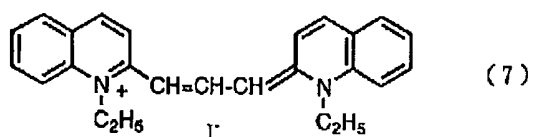
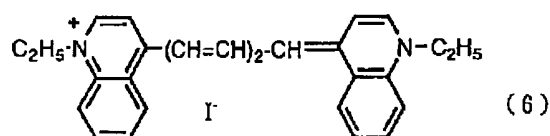
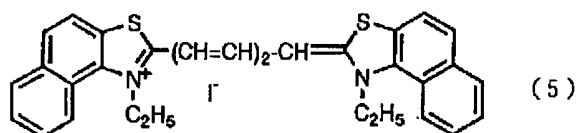
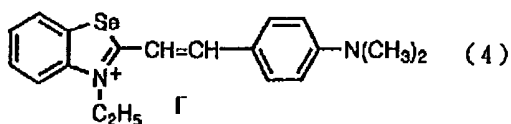
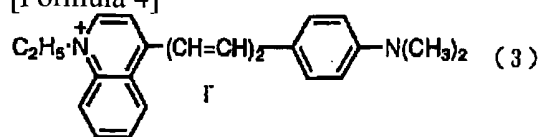
Il: Non-recorded land reflective potential I_g : non-recorded groove reflective potential and d_{sub} in this case 0.70r and $**T$ were 0.14r and P were 0.14.

[0035] In examples 2-4 and one to example of comparison 3 example 1, the same approach as an example 1 made and estimated the medium except using the substrate of the groove configuration shown in the 1st table (Table 1, Table 2). the coloring matter 2 by which the used coloring matter is expressed with a formula (3) and (** 4), i.e., 4-[4-[4-(dimethylamino) phenyl]-1 and 3-swine dieny]-1-ethyl kinoxylum iodide, (made in a Japan, Inc. sensitizing dye lab --) It is NK-526 and the coloring matter 3 expressed with a formula (4) and (** 4), i.e., 2-[2-[4-(dimethylamino) phenyl] ethenyl]-3-ethylbenzoxylum iodide, (made in a Japan, Inc. sensitizing dye lab, NK-1055). moreover, in the example of a comparison said coloring matter 1 and the coloring matter 4 expressed with a formula (5) and (** 4), i.e., 1-ethyl-2-[5-(1-ethyl [1 and 2-naphth d] thiazole-2(1H)-ylidene)-1 and 3-PENTA diethyl] [1 and 2-naphth d] thiazolium iodide, (made in a Japan, Inc. sensitizing dye lab --) NK-2409 and the coloring matter 5 expressed with a formula (6) and (** 4), i.e., 1-ethyl-4-[5-(1-ethyl-4(1H)-quinolinylidene)-1 and 3-PENTA diethyl] quinolinium iodide, (made in a Japan, Inc. sensitizing dye lab, NK-1144) The coloring matter 6 expressed with a formula (7) and (** 4), i.e., 1-ethyl-2-[3-(1-ethyl-2(1H)-quinolinylidene)-1-propenyl] quinolinium iodide etc., (made in a Japan, Inc. sensitizing dye lab, NK-3) was used. The result was summarized in the 2nd table (Table 3). Although very good record and playback were completed in the example of this invention so that clearly from the 2nd table, it sets for the example of a comparison, and it is the modulation factor (I_3/I_{top}) of the shortest pit. It was small, and the error rate and the jitter were large and good record and playback of them were not completed. In addition, at the example of a comparison, it is radial contrast (RCb). Since it was small, there was what

has the unstable tracking at the time of record.

[0036]

[Formula 4]



[0037]

[Table 1]

第1表

		色素	トラック ピッチ (μm)	グループ 深さ (nm)	P	d sub
実 施 例	2	2	0.74	180	0.70 r	0.17 r
	3	3	0.80	180	0.76 r	0.17 r
	4	3	0.80	150	0.76 r	0.14 r
比 較 例	1	1	0.74	100	0.70 r	0.10 r
	2	4	0.80	230	0.76 r	0.22 r
	3	5	0.71	150	0.67 r	0.17 r
	4	1	0.69	150	0.65 r	0.17 r
	5	6	0.71	150	0.67 r	0.17 r

[0038]

[Table 2]

第1表 (つづき)

		n _{abs}	d _l (nm)	d _g (nm)	ΔT
実 施 例	2	2.3	60	130	0.39
	3	2.1	40	120	0.37
	4	2.1	35	110	0.26
比 較 例	1	2.2	60	100	0.21
	2	1.3	55	160	0.73
	3	1.2	40	120	0.45
	4	2.2	50	120	0.27
	5	2.8	35	110	0.10

[0039]

[Table 3]

第2表

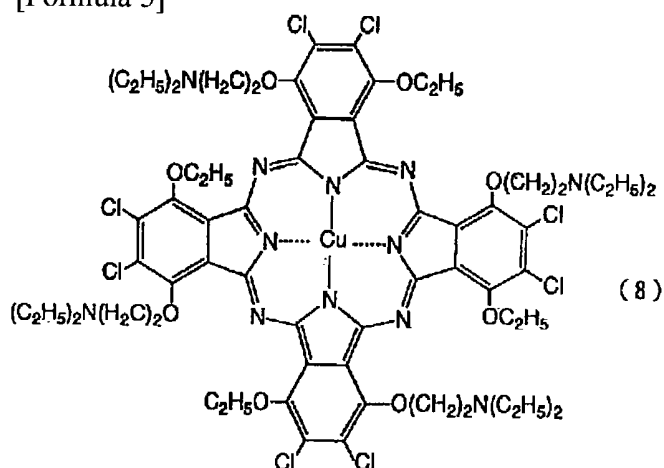
		RCb	I ₃ /I _{top} (%)	エラー レート	ジッター (%)
実 施 例	2	0.07	23	4×10^{-4}	7.6
	3	0.08	24	6×10^{-4}	8.6
	4	0.07	25	5×10^{-4}	8.2
比 較 例	1	0.01	16	4×10^{-2}	16.1
	2	0.11	13	6×10^{-3}	15.0
	3	0.06	測定不能	測定不能	測定不能
	4	0.10	20	8×10^{-3}	16.0
	5	0.11	反射低い	測定不能	測定不能

[0040] Examples 5-7 and example of comparison 6 track pitch 0.8 μm, the depth The same approach as an example 1 made and estimated the medium except using a 150nm substrate. In addition, in the example 6 of a comparison, the phthalocyanine of the coloring matter 7 expressed with a formula (8) and (** 5) was used. Evaluation is 633nm, making it rotate with the linear velocity of 3.5 m/s. It carried out like the example 1 except using the Pulstec Industrial optical disk evaluation equipment (DDU-1000) which carried the optical head to which NA serves as semiconductor laser which has oscillation wavelength from the objective lens of 0.63. moreover, d_{sub} in this case 0.15 -- r and P -- 0.80r it is -- coloring matter thickness and **T were summarized in the 3rd table (Table 4). The evaluation result was summarized in the 4th table (Table 5). Although very good record and playback were completed in the example of this invention so that clearly from the 4th table, in the example 6 of a comparison, the reflection factor was low, the signal wave form was dirty, and the modulation factor (I₃-/I_{top}) of the

shortest pit and the jitter were not able to be measured.

[0041]

[Formula 5]



[0042]

[Table 4]

表 3

	化合物	n abs	d l (nm)	d g (nm)	ΔT
実施例 5	1	2.3	40	95	0.36
6	2	2.3	35	100	0.29
7	3	2.1	45	130	0.19
比較例 6	6	1.2	45	110	0.50

[0043]

[Table 5]

表 4

	RCb	I3/I _{top} (%)	エラー レート	ジッター (%)
実施例 5	0.09	26	3×10^{-4}	7.8
6	0.08	25	4×10^{-4}	8.4
7	0.06	22	6×10^{-4}	9.0
比較例 6	0.18	測定不可	1	—

[0044] The same approach as example 8 example 1 made and estimated the medium. Evaluation is 633nm, making it rotate with the linear velocity of 3.5 m/s. It carried out like the example 1 except using the Pulstec Industrial optical disk evaluation equipment (DDU-1000) which carried the optical head to

which NA serves as semiconductor laser which has oscillation wavelength from the objective lens of 0.68. d_{sub} at this time 0.14 -- r and P -- 0.74 r it is -- 130nm of groove thickness, 45nm of land thickness, and T were 0.14. Record power is 8.5mW. The time of being a laser output had the small error rate, and 6.5×10^{-4} and the jitter in that case of the cutting tool error rate were 9.2 %s of a channel bit clock. the reflection factor of the non-Records Department -- the modulation factor of 54% and the shortest pit -- 20% it is -- good record and playback were completed. Moreover, distortion was hardly observed by the playback wave.

[0045]

[Effect of the Invention] In the optical recording medium which comes to have the record layer which contains coloring matter at least on a substrate, and a reflecting layer in this invention The convention over the record beam diameter (λ is record wavelength and NA is the numerical aperture of an objective lens) expressed with λ/NA in a track pitch and the groove depth, a convention of optical phase contrast including a record layer, and by limiting a coloring matter kind further The tracking at the time of record is stable, and the optical recording medium which can high density record [the good recording characteristic] is realized.

[Translation done.]